

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Toshitomo UMEI et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed February 13, 2004 : Attorney Docket No. 2004_0180A

DATA TRANSMISSION APPARATUS AND
DATA TRANSMISSION SYSTEM, AND
INITIALIZATION METHOD THEREOF

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

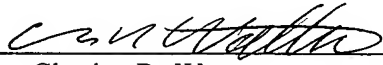
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-356676, filed October 16, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Toshitomo UMEI et al.

By 
Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/asd
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
February 13, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日
Date of Application:

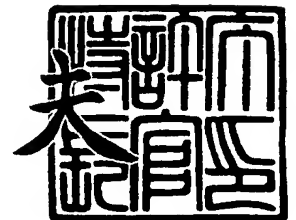
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 6 6 7 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 6 6 7 6]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 6 1 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 2908950034
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 29/10
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 梅井 俊智
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 勝田 昇
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 堺 貴久
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 水口 裕二
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 河田 浩嗣
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 秋田 貴志
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100098291
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小笠原 史朗
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 035367
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9405386

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

所定の通信プロトコルに基づいて処理されるデータに応じた伝送信号を生成し、当該伝送信号を送受信するデータ伝送装置であって、

前記通信プロトコルに基づいて送受信データを処理する処理部と、

前記処理部で処理された送信データに基づいて伝送信号を生成して出力し、かつ他のデータ伝送装置から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成して前記処理部へ出力する送受信部と、

前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とが送受信可能になるように初期化する送受信部初期化手段と、

前記送受信部初期化手段が送受信部を初期化した後、前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化する処理部初期化手段とを備える、データ伝送装置。

【請求項 2】

前記送受信部初期化手段は、前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立して初期化するものであることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 3】

前記送受信部初期化手段は、前記クロック同期を確立したときに前記処理部初期化手段に対して当該クロック同期の確立を通知するクロック同期確立通知手段を含み、

前記処理部初期化手段は、前記クロック同期確立通知手段による前記クロック同期の確立の通知に応じて前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始するものであることを特徴とする、請求項 2 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 4】

前記処理部初期化手段は、所定の時間内に前記クロック同期確立通知手段による前記クロック同期の確立の通知がないとき、前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始し、

前記処理部初期化手段は、さらに、前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段を含み、

前記送受信部初期化手段は、前記通信異常検知手段が前記異常を検出したとき、前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立する初期化を再度行うものであることを特徴とする、請求項 3 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 5】

前記送受信部は、前記送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして前記伝送信号を生成し、

前記送受信部初期化手段は、

前記信号レベルを区別するための初期化信号を前記送受信部から他のデータ伝送装置へ送信し、

他のデータ伝送装置から送信された初期化信号を前記送受信部が受信して、当該初期化信号を用いて前記伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定することによって初期化するものであることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 6】

前記送受信部初期化手段は、前記判定レベルを設定したときに前記処理部初期化手段に対して当該判定レベルの設定完了を通知する判定レベル設定完了通知手段を含み、

前記処理部初期化手段は、前記判定レベル設定完了通知手段による前記判定レベルの設定完了の通知に応じて前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始するものであることを特徴とする、請求項 5 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 7】

前記処理部初期化手段は、所定の時間内に前記判定レベル設定完了通知手段による前記判定レベルの設定完了の通知がないとき、前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始し、

前記処理部初期化手段は、さらに、前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段を含み、

前記送受信部初期化手段は、前記通信異常検知手段が前記異常を検出したとき、前記判定レベルを設定する初期化を再度行うものであることを特徴とする、請求項 6 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 8】

前記処理部が用いる通信プロトコルは、MOST (Media Oriented Systems Transport) で定義されることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 9】

さらに、基準周波数を出力する発振子を備え、

前記処理部および前記送受信部は、クロック同期を確立して処理を行う位相ロックループをそれぞれ独立して含んでおり、

前記処理部および前記送受信部に含まれるそれぞれの位相ロックループは、共に前記発振子から出力される基準周波数を用いることを特徴とする、請求項 1 に記載のデータ伝送装置。

【請求項 10】

伝送路を介してリング型に接続された複数のデータ伝送装置を含み、それぞれのデータ伝送装置が互いに一方向の通信を行うためのデータ伝送システムであって、

前記データ伝送装置は、それぞれ、

所定の通信プロトコルに基づいて送受信データを処理する処理部と、

前記処理部で処理された送信データに基づいて伝送信号を生成して後段に接続された他のデータ伝送装置へ出力し、かつ前段に接続された他のデータ伝送装置から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成して前記処理部へ出力する送受信部と、

前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とが送受信可能になるように初期化する送受信部初期化手段と、

前記送受信部初期化手段が送受信部を初期化した後、前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化する処理部初期化手段とを備える、データ伝送システム。

【請求項 11】

前記送受信部初期化手段は、自装置の前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立して初期化するものであることを特徴とする、請求項 10 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 12】

前記送受信部初期化手段は、前記クロック同期を確立したときに自装置の前記処理部初期化手段に対して当該クロック同期の確立を通知するクロック同期確立通知手段を含み、

前記処理部初期化手段は、自装置の前記クロック同期確立通知手段による前記クロック同期の確立の通知に応じて自装置の前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始するものであることを特徴とする、請求項 11 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 13】

前記処理部初期化手段は、所定の時間内に前記クロック同期確立通知手段による前記クロック同期の確立の通知がないとき、自装置の前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始し、

前記処理部初期化手段は、さらに、前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段を含み、

前記送受信部初期化手段は、前記通信異常検知手段が前記異常を検出したとき、自装置の前記送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立する初期化を再度行うものであることを特徴とする、請求項 12 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 14】

前記送受信部は、前記送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして前記伝送信号を生成し、

前記送受信部初期化手段は、

前記信号レベルを区別するための初期化信号を前記送受信部から後段に接続された他のデータ伝送装置へ送信し、

前段に接続された他のデータ伝送装置から送信された初期化信号を前記送受信部が受信して、当該初期化信号を用いて前記伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定することによって初期化するものであることを特徴とする、請求項 10 または 11 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 15】

前記送受信部初期化手段は、前記判定レベルを設定したときに自装置の前記処理部初期化手段に対して当該判定レベルの設定完了を通知する判定レベル設定完了通知手段を含み、

前記処理部初期化手段は、自装置の前記判定レベル設定完了通知手段による前記判定レベルの設定完了の通知に応じて自装置の前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始するものであることを特徴とする、請求項 14 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 16】

前記処理部初期化手段は、所定の時間内に自装置の前記判定レベル設定完了通知手段による前記判定レベルの設定完了の通知がないとき、自装置の前記処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが前記送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始し、

前記処理部初期化手段は、さらに、前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段を含み、

前記送受信部初期化手段は、自装置の前記通信異常検知手段が前記異常を検出したとき、前記判定レベルを設定する初期化を再度行うものであることを特徴とする、請求項 15 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 17】

前記処理部が用いる通信プロトコルは、MOST (Media Oriented Systems Transport) で定義されることを特徴とする、請求項 10 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 18】

前記データ伝送装置は、それぞれ、基準周波数を出力する発振子をさらに備え、

前記処理部および前記送受信部は、クロック同期を確立して処理を行う位相ロックループをそれぞれ独立して含んでおり、

前記処理部および前記送受信部に含まれるそれぞれの位相ロックループは、共に前記発振子から出力される基準周波数を用いることを特徴とする、請求項 10 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 19】

所定の通信プロトコルに基づいて処理されるデータに応じた伝送信号を生成し、他のデータ伝送装置との間で当該伝送信号を送受信するデータ伝送装置を初期化する初期化方法であって、

前記通信プロトコルに基づいて処理された送信データに応じて伝送信号を生成して送信し、かつ他のデータ伝送装置から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成する物理層と他のデータ伝送装置の物理層とが前記伝送信号を送受信可能になるように初期化した後、

前記通信プロトコルに基づいて前記送信データおよび前記受信データを処理するリンク

層と他のデータ伝送装置のリンク層とが前記物理層を介してデータ通信可能になるように初期化することを特徴とする、初期化方法。

【請求項 2 0】

前記物理層の初期化は、当該物理層と他のデータ伝送装置の物理層とのクロック同期を確立して行うことを特徴とする、請求項 1 9 に記載の初期化方法。

【請求項 2 1】

前記物理層の初期化において前記クロック同期を確立したときに当該クロック同期の確立を通知し、

前記クロック同期の確立の通知に応じて前記リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが前記物理層を介してデータ通信可能となる初期化を開始することを特徴とする、請求項 2 0 に記載の初期化方法。

【請求項 2 2】

所定の時間内に前記クロック同期の確立の通知がないとき、前記リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが前記物理層を介してデータ通信可能となるように初期化を開始し、

前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出したとき、前記物理層と他のデータ伝送装置の物理層とのクロック同期を確立する初期化を再度行うことを特徴とする、請求項 2 1 に記載の初期化方法。

【請求項 2 3】

前記伝送信号は、前記物理層が前記送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして生成され、

前記物理層の初期化は、

前記信号レベルを区別するための初期化信号を当該物理層から他のデータ伝送装置へ送信し、

他のデータ伝送装置から送信された初期化信号を当該物理層が受信して、当該初期化信号を用いて前記伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定することによって初期化することを特徴とする、請求項 1 9 または 2 0 に記載の初期化方法。

【請求項 2 4】

前記物理層の初期化は、前記判定レベルを設定したときに当該判定レベルの設定完了を通知し、

前記判定レベルの設定完了の通知に応じて前記リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが前記物理層を介してデータ通信可能となる初期化を開始することを特徴とする、請求項 2 3 に記載の初期化方法。

【請求項 2 5】

所定の時間内に前記判定レベルの設定完了の通知がないとき、前記リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが前記物理層を介してデータ通信可能になるように初期化を開始し、

前記開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出したとき、前記判定レベルを設定する初期化を再度行うことを特徴とする、請求項 2 4 に記載の初期化方法。

【請求項 2 6】

前記通信プロトコルは、MOST (Media Oriented Systems Transport) で定義されることを特徴とする、請求項 1 9 に記載の初期化方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】データ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法に関し、より特定的には、リング型等で伝送路によって接続された各データ伝送装置を初期化するデータ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カーナビゲーションやITS (Intelligent Transport Systems) といったインターネットや画像情報を自動車内等の空間において伝送する場合、大容量かつ高速な通信が要求される。このようなデジタル化した映像や音声データ、あるいはコンピュータデータ等のデジタルデータを伝送するための通信方式の検討が盛んに行われ、自動車内等の空間においてもデジタルデータを伝送するネットワークの導入が本格化してきている。この車内ネットワークは、例えば、物理的なトポロジをリング・トポロジとし、複数のノードをリング・トポロジで接続させることによって一方向のリング型LANを形成し、オーディオ機器、ナビゲーション機器、あるいは情報端末機器等に対して統合化した接続を目指している。上記リング型LANで用いられる情報系の通信プロトコルとしては、例えば、Media Oriented Systems Transport (以下、MOSTと記載する) がある。このMOSTでは、通信プロトコルだけでなく、分散システムの構築方法まで言及しており、MOSTネットワークのデータは、フレームを基本単位として伝送され、各ノードを次々にフレームが一方向に伝送される。

【0003】

ところで、車内等に設けられるリング型LANの場合、放射ノイズが自動車等に搭載された他の電子機器に対する誤動作の原因になることがあり、また、他の機器からの放射ノイズの影響を受けることなく正確に伝送する必要もある。このため、従来のMOSTを用いたリング型LANでは、各ノードを光ファイバーケーブルで接続し互いに光通信することによって、電磁波の発生を防止しながら耐ノイズ性を向上させている。一方、ツイストペア線や同軸ケーブルのような安価なケーブルを用いた電気通信を行い、放射ノイズが少なく耐ノイズ性を向上しながら20Mbpsを超えるような高速なデータ伝送を可能にしているデータ伝送システムもある (例えば特許文献1参照)。

【0004】

図6を参照して、従来のデータ伝送システムについて説明する。なお、図6は、当該データ伝送システムの構成を示すブロック図である。

【0005】

図6において、当該データ伝送システムは、各ノードがデータの送信および受信を行うn段のデータ伝送装置100a~100nで構成される。それぞれのデータ伝送装置100a~100nは、同軸ケーブルやツイストペア線で構成される伝送路140を介してリング状に接続されている。そして、それぞれのデータ伝送装置100a~100nには、接続機器 (図示せず) が接続されている。これら接続機器は、それぞれが接続されるデータ伝送装置から出力されるデータに基づいて処理を行い、その結果をそのデータ伝送装置へ出力する。ここで、データ伝送装置100aは、自装置のクロックによりデータを送信するマスタであり、他のデータ伝送装置100b~100nは、マスタより受信したクロック同期を確立するためのロック信号によりクロック同期を確立するスレーブである。それぞれのデータ伝送装置100a~100nは、略同一の構成であるが、それらの代表として、まずマスタのデータ伝送装置100aの構成および送受信データの流れについて説明する。

【0006】

データ伝送装置100aは、送受信部 (物理層) 110aと、MOSTコントローラ (

リンク層) 120aと、CPU130aと、発振子101aおよび102aとを有している。そして、送受信部110aは、送信処理部111aと、DAC(D/Aコンバータ)112aと、ADC(A/Dコンバータ)113aと、クロック再生部114aと、受信処理部115aと、PLL(Phase Locked Loop)116aおよび117aとを有している。また、MOSTコントローラ120aは、送受信処理部121aおよびPLL122aを有している。

【0007】

データ伝送装置100aは、伝送路140を介してデータ伝送装置100bに対してデータを出力し、データ伝送装置100nからのデータを受信する。データ伝送装置100aに接続された接続機器等からデータは、MOSTコントローラ120aの送受信処理部121aで処理されて、デジタルデータ列として出力される。そして、上記デジタルデータ列は、送信処理部111aによって所定のビット毎にまとめてデータシンボルとされ、変換テーブルによるマッピングおよびフィルタリング処理が行われる。そして、送信処理部111aで処理されたデジタル信号は、DAC112aでアナログ信号に変換され、伝送路140へ出力される。上記アナログ信号は、上記デジタルデータ列が複数の信号レベルのいずれかにマッピングされた所定周期の波形となって出力される。一方、データ伝送装置100aのADC113aは、データ伝送装置100nから出力されたアナログ信号を伝送路140を介して受信し、デジタル信号に変換する。受信処理部115aは、ADC113aで変換されたデジタル信号をフィルタリング処理および逆マッピングを経てデータシンボルに復号し、デジタルデータ列に変換して、MOSTコントローラ120aの送受信処理部121aへ出力する。

【0008】

このように構成されるデータ伝送システムでは、機械的な接続を規定するためにプロトコルのリンク層であるMOSTコントローラ120a~120nおよび物理層である送受信部110a~110nの初期化処理が行われ、その初期化動作の中で各データ伝送装置100a~100nのクロック同期の確立(ロック処理)およびデータ判定の基準となる判定レベルの設定(トレーニング処理)が行われる。以下、図6および図7を参照して、上記データ伝送システムにおける初期化処理を説明する。なお、図7は、当該データ伝送システムにおけるマスタのデータ伝送装置100aの初期化処理を示すフローチャートである。

【0009】

まず、データ伝送装置100aのCPU130aは、電源投入時にリセットし(ステップS101)、MOSTコントローラ120aのリセット状態を解除するリセット信号RをMOSTコントローラ120aへ出力する(ステップS102)。そして、CPU130aは、MOSTコントローラ120aに対して初期設定を行う制御信号CLをMOSTコントローラ120aへ出力する(ステップS103)。

【0010】

MOSTコントローラ120aは、リセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し(ステップS108)、制御信号CLの受信によって自身の初期設定を行う(ステップS109)。そして、MOSTコントローラ120aは、自身(リンク層)の初期化処理を開始し(ステップS110)、当該初期化処理の中で発振子102aとPLL122aとがロックされた場合、その通知をCPU130aに行う。

【0011】

CPU130aは、MOSTコントローラ120aのPLL122aがロックされるのを待ち(ステップS104)、ロックされた場合、送受信部110aのリセット状態を解除するリセット信号Rを送受信部110aへ出力する(ステップS105)。

【0012】

送受信部110aは、リセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し(ステップS114)、自身(物理層)の初期化処理を開始する(ステップS115)。この初期化処理では、機械的な接続を規定するためにプロトコルの他の物理層である送受信部

110b~110nを含めて初期化処理が行われる。具体的には、送受信部110aは、自装置のPLL117aをロックした後、そのクロックに基づくロック信号をデータ伝送装置100bへ送出する。スレーブのデータ伝送装置100bの送受信部110bは、受信するロック信号をPLL116bおよびクロック再生部114bでクロック再生を行い、PLL117bをロックしてクロック同期を確立した後、さらに次段に接続されたデータ伝送装置100nにそのクロックに基づくロック信号を送出する。スレーブのデータ伝送装置100nの送受信部110nも、受信するロック信号をPLL116nおよびクロック再生部114nでクロック再生を行い、PLL117nをロックしてクロック同期を確立した後、さらに次段に接続されたマスタのデータ伝送装置100aにそのクロックに基づくロック信号を送出する。そして、マスタのデータ伝送装置100aの送受信部110aは、受信するロック信号をPLL116aおよびクロック再生部114aでクロック再生を行い、データ伝送システム全体のクロック同期が確立する。

【0013】

データ伝送システム全体のクロック同期が確立した後、マスタのデータ伝送装置100aの送受信部110aは、データ判定の基準となる判定レベルの設定のためのトレーニング信号をデータ伝送装置100bへ送出する。スレーブのデータ伝送装置100bの送受信部110bは、受信するトレーニング信号を用いてデータ伝送装置100aとの間の判定レベルの設定を行いながら、自装置のトレーニング信号をデータ伝送装置100nへ送出する。スレーブのデータ伝送装置100nの送受信部110nも、受信するトレーニング信号を用いてデータ伝送装置100bとの間の判定レベルの設定を行いながら、自装置のトレーニング信号をデータ伝送装置100aへ送出する。そして、マスタのデータ伝送装置100aの送受信部110aは、受信するトレーニング信号を用いてデータ伝送装置100nとの間の判定レベルの設定を行うことによって、データ伝送システム全体の判定レベルが設定され、データ伝送システムの送受信部110a~110nがデータ通信可能な状態となる(ステップS116)。

【0014】

一方、MOSTコントローラ120aは、上記ステップS110で開始された初期化処理の中で、データ伝送システム全体のネットワーク確立を待っている(ステップS111)。例えば、MOSTコントローラ120a(リンク層)は、データ伝送システムの送受信部110a(物理層)を介してネットワーク確立確認信号Aを送出し、その信号を他のデータ伝送装置100b~100nおよび送受信部110aを介してMOSTコントローラ120aが所定回数受信することによって、ネットワークが確立されたことを判断する。つまり、MOSTコントローラ120aは、上記ステップS116のデータ伝送システムの送受信部110a~110nがデータ通信可能な状態になった後、ネットワークが確立されたことが判断可能となる。MOSTコントローラ120aは、ネットワークが確立された後、自身(リンク層)の初期化処理を終了して、その終了を示す制御信号CLをCPU130aへ出力する(ステップS112)。

【0015】

CPU130aは、MOSTコントローラ120aの初期化処理が終了するのを待ち(ステップS106)、その終了を示す制御信号CLを受信して当該初期化処理の終了を判断する。そして、CPU130aは、MOSTコントローラ120aにデータ通信の開始を指示する制御信号CLを出力する(ステップS107)。MOSTコントローラ120aは、データ通信の開始を指示する制御信号CLを受信して、他のデータ伝送装置とのデータ通信を開始し(ステップS113)、マスタのデータ伝送装置100aの初期化処理が終了する。なお、スレーブのデータ伝送装置100b~100nにおけるMOSTコントローラ120b~120nの初期化処理は、上記送受信部110b~110nの初期化処理が終了した後、それぞれのCPU130b~130nがリセット解除することによって行われる。

【特許文献1】国際公開第02/30079号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0016】**

図8は、上述したデータ伝送システムのリンク層および物理層の初期化处理において、各データ伝送装置100a～100nが初期化される状態を時系列的に示した初期化シーケンス図である。マスタのデータ伝送装置100aの初期化处理では、リンク層（MOSTコントローラ120a）の初期化期間に物理層（送受信部110a～110n）の初期化期間が含まれてしまうため、リンク層の初期化期間が長くなる。初期化プログラムが、初期化が不要な物理層を用いることを想定して設計されたAPI（Application Program Interface：アプリケーションプログラムインターフェイス）として提供された場合、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態であることが前提となる。したがって、上記初期化プログラムを上記送受信部110b～110nを用いた電気通信によって実行する場合、マスタのデータ伝送装置100aのリンク層（MOSTコントローラ120a）の初期化期間中に物理層（送受信部110b～110n）が常に通信可能な状態ではないので、上記初期化プログラムの定義内容によっては、不測の不具合が発生する恐れがある。また、上記初期化プログラムを上記送受信部110b～110nを用いた電気通信を、上記不測の不具合なく実現する場合、上記初期化プログラムに対して送受信部110b～110nの初期化期間に関する修正が必要になり、開発コストが増大してしまう。

【0017】

それ故に、本発明の目的は、リンク層および物理層を初期化して互いに電気通信するとき、開発コストを増大させることなく不測の不具合を防止しながらデータ通信の初期化处理を行うことが可能なデータ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0018】**

上記目的を達成するために、本発明は、以下に述べるような特徴を有している。なお、括弧内の参照符号等は、本発明の理解を助けるために、後述する実施の形態との対応関係を示したものであって、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0019】

本発明のデータ伝送装置（1a）は、所定の通信プロトコルに基づいて処理されるデータ（デジタルデータ列）に応じた伝送信号（電気信号）を生成し、この伝送信号を送受信する。データ伝送装置は、通信プロトコルに基づいて送受信データ进行处理する処理部（20a）と、処理部で処理された送信データに基づいて伝送信号を生成して出力し、かつ他のデータ伝送装置（1b～1n）から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成して処理部へ出力する送受信部（10a）と、送受信部（10a）と他のデータ伝送装置の送受信部（10b～10n）とが送受信可能になるように初期化する送受信部初期化手段（ステップS12～S18、S28～S33を実行するデータ伝送装置1；以下、単にステップ番号のみ記載する）と、送受信部初期化手段が送受信部を初期化した後、処理部（20a）と他のデータ伝送装置の処理部（20b～20n）とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化する処理部初期化手段（S19～S22、S24～S26）とを備える。

【0020】

上記送受信部初期化手段は、送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立して（S29、S30）初期化してもかまわない。また、送受信部初期化手段は、クロック同期を確立したときに処理部初期化手段に対してそのクロック同期の確立を通知（クロック同期完了フラグI1）するクロック同期確立通知手段（S301）を含んでもよい。この場合、処理部初期化手段は、クロック同期確立通知手段によるクロック同期の確立の通知に応じて（S14）処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始する（S19）。さらに、処理部初期化手段は、所定の時間内にクロック同期確立通知手段によるクロック同期の確立の通知がないとき（

S15)、処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始してもよい(S19)。この場合、処理部初期化手段は、さらに、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段(S22)を含む。そして、送受信部初期化手段は、通信異常検知手段が異常を検出したとき、送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立する初期化を再度行う。

【0021】

上記送受信部は、送信データを複数(8値)の信号レベルのいずれかにマッピングして伝送信号を生成してもよい。この場合、送受信部初期化手段は、信号レベルを区別するための初期化信号(トレーニング信号TS)を送受信部から他のデータ伝送装置へ送信し(S312)、他のデータ伝送装置から送信された初期化信号を送受信部が受信して(S313)、その初期化信号を用いて伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定する(S314)ことによって初期化する(S31、S32)。また、送受信部初期化手段は、判定レベルを設定したときに処理部初期化手段に対してその判定レベルの設定完了を通知(トレーニング完了フラグI2)する判定レベル設定完了通知手段(S321)を含んでもよい。この場合、処理部初期化手段は、判定レベル設定完了通知手段による判定レベルの設定完了の通知に応じて(S17)処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始する(S19)。さらに、処理部初期化手段は、所定の時間内に判定レベル設定完了通知手段による判定レベルの設定完了の通知がないとき(S18)、処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始してもかまわない(S19)。この場合、処理部初期化手段は、さらに、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段(S22)を含む。そして、送受信部初期化手段は、通信異常検知手段が異常を検出したとき、判定レベルを設定する初期化を再度行う。

【0022】

一例として、処理部が用いる通信プロトコルは、MOST(Media Oriented Systems Transport)で定義される。

【0023】

さらに、基準周波数を出力する発振子(40a)を備えてもかまわない。この場合、処理部および送受信部は、クロック同期を確立して処理を行う位相ロックループ(16a、17a、22a)をそれぞれ独立して含む。そして、処理部および送受信部に含まれるそれぞれの位相ロックループは、共に発振子から出力される基準周波数を用いる。

【0024】

本発明のデータ伝送システムは、伝送路(2)を介してリング型に接続された複数のデータ伝送装置(1a~1n)を含み、それぞれのデータ伝送装置が互いに一方向の通信を行う。データ伝送装置は、それぞれ、所定の通信プロトコルに基づいて送受信データ(デジタルデータ列)を処理する処理部(20a~20n)と、処理部で処理された送信データに基づいて伝送信号(電気信号)を生成して後段に接続された他のデータ伝送装置へ出力し、かつ前段に接続された他のデータ伝送装置から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成して処理部へ出力する送受信部(10a~10n)と、送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とが送受信可能になるように初期化する送受信部初期化手段(S12~S18、S28~S33、S42~S45、S55~S60)と、送受信部初期化手段が送受信部を初期化した後、処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化する処理部初期化手段(S19~S22、S24~S26、S46~S49、S51~S53)とを備える。

【0025】

送受信部初期化手段は、自装置の送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立して(S29、S30、S56、S57)初期化してもかまわない。また、送受信部初期化手段は、クロック同期を確立したときに自装置の処理部初期化手段に対してそのクロック同期の確立を通知するクロック同期確立通知手段を含んでもよい。この場合、処理部初期化手段は、自装置のクロック同期確立通知手段によるクロック同期の確立

の通知に応じて自装置の処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始する。さらに、処理部初期化手段は、所定の時間内にクロック同期確立通知手段によるクロック同期の確立の通知がないとき、自装置の処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始してもかまわない。この場合、処理部初期化手段は、さらに、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段を含む。そして、送受信部初期化手段は、通信異常検知手段が異常を検出したとき、自装置の送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とのクロック同期を確立する初期化を再度行う。

【0026】

上記送受信部は、送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして伝送信号を生成してもかまわない。この場合、送受信部初期化手段は、信号レベルを区別するための初期化信号を送受信部から後段に接続された他のデータ伝送装置へ送信し（S312、S582）、前段に接続された他のデータ伝送装置から送信された初期化信号を送受信部が受信して（S313、S581）、その初期化信号を用いて伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定する（S314、S583）ことによって初期化（S31、S32、S58、S59）する。また、送受信部初期化手段は、判定レベルを設定したときに自装置の処理部初期化手段に対してその判定レベルの設定完了を通知する判定レベル設定完了通知手段（S321、S591）を含んでもよい。この場合、処理部初期化手段は、自装置の判定レベル設定完了通知手段による判定レベルの設定完了の通知に応じて（S17、S44）自装置の処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能となる初期化を開始する（S19、S46）。さらに、処理部初期化手段は、所定の時間内に自装置の判定レベル設定完了通知手段による判定レベルの設定完了の通知がないとき（S18、S45）、自装置の処理部と他のデータ伝送装置の処理部とが送受信部を介してデータ通信可能になるように初期化を開始してもかまわない（S19、S46）。この場合、処理部初期化手段は、さらに、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出する通信異常検知手段（S22、S49）を含む。そして、送受信部初期化手段は、自装置の通信異常検知手段が異常を検出したとき、判定レベルを設定する初期化を再度行う。

【0027】

一例として、上記処理部が用いる通信プロトコルは、MOSTで定義される。

【0028】

データ伝送装置は、それぞれ、基準周波数を出力する発振子（40a）をさらに備えてもよい。この場合、処理部および送受信部は、クロック同期を確立して処理を行う位相ロックループ（16a、17a、22a）をそれぞれ独立して含む。そして、処理部および送受信部に含まれるそれぞれの位相ロックループは、共に発振子から出力される基準周波数を用いる。

【0029】

本発明の初期化方法は、所定の通信プロトコルに基づいて処理されるデータに応じた伝送信号を生成し、他のデータ伝送装置との間でこの伝送信号を送受信するデータ伝送装置を初期化する。初期化方法は、通信プロトコルに基づいて処理された送信データに応じて伝送信号を生成して送信し、かつ他のデータ伝送装置から出力された伝送信号に基づいて受信データを生成する物理層（10a）と他のデータ伝送装置の物理層（10b～10n）とが伝送信号を送受信可能になるように初期化した後、通信プロトコルに基づいて送信データおよび受信データを処理するリンク層（20a）と他のデータ伝送装置のリンク層（20b～20n）とが物理層を介してデータ通信可能になるように初期化する。

【0030】

上記物理層の初期化は、この物理層と他のデータ伝送装置の物理層とのクロック同期を確立して行ってもかまわない。また、物理層の初期化においてクロック同期を確立したときにそのクロック同期の確立を通知してもかまわない。この場合、クロック同期の確立の通知に応じてリンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが物理層を介してデータ通信可

能となる初期化を開始する。さらに、所定の時間内にクロック同期の確立の通知がないとき、リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが物理層を介してデータ通信可能となるように初期化を開始してもかまわない。この場合、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出したとき、物理層と他のデータ伝送装置の物理層とのクロック同期を確立する初期化を再度行う。

【0031】

上記伝送信号は、物理層が送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして生成されてもよい。この場合、物理層の初期化は、信号レベルを区別するための初期化信号をその物理層から他のデータ伝送装置へ送信し、他のデータ伝送装置から送信された初期化信号をその物理層が受信して、その初期化信号を用いて伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定することによって初期化する。また、物理層の初期化は、判定レベルを設定したときにその判定レベルの設定完了を通知してもかまわない。この場合、判定レベルの設定完了の通知に応じてリンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが物理層を介してデータ通信可能となる初期化を開始する。さらに、所定の時間内に判定レベルの設定完了の通知がないとき、リンク層と他のデータ伝送装置のリンク層とが物理層を介してデータ通信可能になるように初期化を開始してもかまわない。この場合、開始された初期化中におけるデータ通信の異常を検出したとき、判定レベルを設定する初期化を再度行う。

【0032】

一例として、通信プロトコルは、MOSTで定義される。

【発明の効果】

【0033】

本発明のデータ伝送装置によれば、処理部の初期化処理は、送受信部の初期化処理行われた後開始されるため、他のデータ伝送装置との間で互いに送受信部が送受信可能な状態で行われる。したがって、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態であることを想定して設計された初期化プログラム（初期化が不要な物理層を用いることを想定したAPI）を、その前提条件を満たしながら用いることができる。つまり、上記初期化プログラムを用いることによる不測の不具合を防止しながらデータ通信の初期化処理を行うことができる。また、上記初期化プログラムを用いる際に、物理層の初期化期間に関する修正が不要であり、開発コストの増大は生じない。

【0034】

また、送受信部と他のデータ伝送装置の送受信部とがクロック同期を確立して初期化を行って送受信可能となる場合も、上記と同様の効果を得ることができる。また、クロック同期を確立した通知が行われる場合、確実に送受信部がクロック同期を確立した後に処理部の初期化を行うことができる。また、所定時間内にクロック同期が確立しない場合、再度初期化動作を行って再立ち上げるため、送受信部の初期化中に電源瞬断等の異常が発生したときも正常な初期化動作を行うことができる。

【0035】

また、送受信部が送信データを複数の信号レベルのいずれかにマッピングして伝送信号を送信し、伝送信号の信号レベルを区別するための判定レベルを設定して送受信可能となる場合も、上記と同様の効果を得ることができる。また、判定レベルを設定完了した通知が行われる場合、確実に送受信部が判定レベルの設定を完了した後に処理部の初期化を行うことができる。また、所定時間内に判定レベルの設定が完了しない場合、再度初期化動作を行って再立ち上げるため、送受信部の初期化中に電源瞬断等の異常が発生したときも正常な初期化動作を行うことができる。

【0036】

また、処理部および送受信部に含まれるそれぞれの位相ロックループが、共に同じ発振子から出力される基準周波数を用いる場合、従来のマスタのデータ伝送装置（100a）に設けられていた処理部用の発振子（102a）が不要となるため、部品コスト面でのメリットが得られる。

【0037】

また、本発明のデータ伝送システムおよび初期化方法によれば、それぞれ上記データ伝送装置と同様の効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

図1を参照して、本発明の一実施形態に係るデータ伝送システムについて説明する。なお、図1は、当該データ伝送システムの構成を示すブロック図である。

【0039】

図1において、データ伝送システムは、物理的なトポロジをリング・トポロジとし、複数のノードをリング・トポロジで接続することによって一方向のリング型LANを形成している。以下、上記データ伝送システムの一例として、各ノードをn段のデータ伝送装置1a～1nによって構成し、それぞれ伝送路2によってリング型に接続し、伝送されるデータが伝送路2を介して一方向に伝送されるシステムを説明する。各データ伝送装置1a～1nには、それぞれデータ伝送システムを伝送したデータに基づいて処理を行い、その結果をデータ伝送システムへ出力する接続機器（例えば、オーディオ機器、ナビゲーション機器、あるいは情報端末機器。図示せず）が接続されている。なお、一般的なハードウェアの形態としては、それぞれのデータ伝送装置1a～1nとそれぞれの接続機器とが一体的に構成される。

【0040】

上記データ伝送システムで用いられる情報系の通信プロトコルとしては、例えば、Media Oriented Systems Transport（以下、MOSTと記載する）がある。MOSTを通信プロトコルとして伝送されるデータは、フレームを基本単位として伝送され、各データ伝送装置1の間を次々にフレームが一方向に伝送される。つまり、データ伝送装置1aは、伝送路2を介してデータ伝送装置1bに対してデータを出力する。また、データ伝送装置1bは、伝送路2を介してデータ伝送装置1cに対してデータを出力し、データ伝送装置1(n-1)は、伝送路2を介してデータ伝送装置1nに対してデータを出力する。そして、データ伝送装置1nは、伝送路2を介してデータ伝送装置1aに対してデータを出力する。伝送路2にはツイストペア線や同軸ケーブルのような安価なケーブルが用いられ、それぞれのデータ伝送装置1は、互いに電気通信を行う。ここで、当該データ伝送システムの電源投入時においては、データ伝送装置1aが自装置のクロックによりデータを送信するマスタであり、他のデータ伝送装置1b～1nがマスタで生成されるクロックに周波数をロックするスレーブである。

【0041】

次に、データ伝送装置1の構成について説明する。なお、それぞれのデータ伝送装置1a～1nは、略同一の構成であるが、それらの代表として、まずマスタのデータ伝送装置1aの構成および送受信データの流れについて説明する。

【0042】

図1において、データ伝送装置1aは、送受信部（物理層）10a、MOSTコントローラ（リンク層）20a、CPU（中央演算処置：マイクロコンピュータ）30a、および発振子40aを有している。そして、送受信部10aは、送信処理部11aと、DAC（D/Aコンバータ）12aと、ADC（A/Dコンバータ）13aと、クロック再生部14aと、受信処理部15aと、PLL（Phase Locked Loop）16aおよび17aとを有している。また、MOSTコントローラ20aは、送受信処理部21aおよびPLL22aを有している。

【0043】

例えば、MOSTコントローラ20aは、LSIで構成され、上記データ伝送システムで用いられる通信プロトコルが定義されたMOSTコントローラチップ等が用いられる。MOSTコントローラ20aの送受信処理部21aには、上記接続機器が接続されている。接続機器は、MOSTコントローラ20aから出力されるデータを処理する。また、接続機器は、処理結果をMOSTコントローラ20aへ出力する。そして、送受信処理部2

1 a は、その機能の一つとして、PLL 22 a の出力周波数に基づいて、接続された上記接続機器からのデータをMOSTで規定されるプロトコルに変換して送受信部 10 a の送信処理部 11 a へデジタルデータ列を出力する。また、送受信処理部 21 a は、PLL 22 a の出力周波数に基づいて、受信処理部 15 a から出力されるデジタルデータ列を受信し、接続された接続機器へ伝送する。

【0044】

CPU 30 a は、データ伝送装置 1 a が有するMOSTコントローラ 20 a、送受信部 10 a、および上記接続機器を、リセット信号 R および制御信号 CL によって制御する。例えば、CPU 30 a は、データ伝送装置 1 a のリセット機能、電源制御、マスタ/スレーブの選択処理、およびダイアグモードへの移行処理等を制御する。

【0045】

送受信部 10 a は、典型的にはLSIで構成される。MOSTコントローラ 20 a の送信処理部 21 a から、上述したようにデジタルデータ列が送信処理部 11 a へ出力される。送信処理部 11 a は、上記デジタルデータ列を所定のビット毎にまとめてデータシンボルとし、変換テーブルによるマッピングおよびフィルタリング処理を行う。具体的には、送信処理部 11 a は、多値化伝送を行うために、送受信処理部 21 a から出力されるシリアルデジタルデータ列をパラレルに変換する。通信プロトコルがMOSTの場合、送受信処理部 21 a からバイフェーズ符号化されたデジタルデータ列として出力されるので、送信処理部 11 a は、シリアルで入力されたデータを2ビット毎のパラレルデータに変換する。そして、送信処理部 11 a は、変換された2ビット毎のパラレルデータを、PLL 17 a から出力されるロックされたシステムクロックに基づいて、8 値のシンボルのいずれかにマッピングを行う。このマッピングは、受信側に配置される他のデータ伝送装置 1 でクロック再生を行うために、2 ビット毎のパラレルデータを8 値のシンボルのうち上位4シンボルと下位4シンボルとに交互に割り当てられる。また、送信および受信との間の直流成分の変動や差の影響を除外するために、前値との差分によってマッピングが行われる。また、送信処理部 11 a が行うフィルタリング処理は、例えばロールオフフィルタで行われる。このロールオフフィルタは、送信する電気信号の帯域制限および符号間干渉を抑えるための波形整形フィルタである。例えば、ロールオフ率100%のFIRフィルタを使用する。

【0046】

DAC 12 a は、送信処理部 11 a でマッピングおよびフィルタリング処理された信号をアナログ信号に変換する。例えば、100MHzで動作する12ビットのD/Aコンバータであり、図示しない送信側の差動ドライバの出力端で上記送信シンボル値が交互に最大あるいは最小の振幅レベルとなった正弦波が出力可能のようにアナログ信号を出力する。差動ドライバは、DAC 12 a から出力されるアナログ信号の強度を増幅して差動信号に変換して伝送路 2 へ送出する。この差動ドライバは、伝送路 2 が有する2本1組の導線に対して、送出する電気信号を伝送路 2 の一方側（プラス側）導線に送信し、当該電気信号と正負反対の信号を伝送路 2 の他方側（マイナス側）に送信する。これによって、伝送路 2 には、プラス側とマイナス側との電気信号が1つのペアとして伝送するため、互いの電気信号の変化をお互いの電気信号が打ち消しあい、伝送路 2 からの放射ノイズおよび外部からの電氣的影響を軽減することができる。このように、送信処理部 11 a でマッピングおよびフィルタリング処理されたデジタル信号は、DAC 12 a を介して、上記デジタルデータ列が複数の信号レベルのいずれかにマッピングされた所定期の波形となって出力される。

【0047】

一方、ADC 13 a は、データ伝送装置 1 n から出力されたアナログ信号を伝送路 2 を介して受信し、デジタル信号に変換する。具体的には、図示しない受信側の差動レシーバが、伝送路 2 から入力する差動信号を電圧信号に変換してADC 13 a へ出力する。上述したように、伝送路 2 が有する2本1組の導線に対してプラス側とマイナス側との電気信号が1つのペアとして伝送しており、差動レシーバは、プラス側とマイナス側との差から

信号を判断するため、外部からの電氣的影響に対して効力を発揮する。そして、ADC 13 a は、受信側の差動レシーバから出力される電圧信号をデジタル信号に変換する。

【0048】

受信処理部 15 a は、ADC 13 a で変換されたデジタル信号をフィルタリングおよび逆マッピング処理を経てデータシンボルに復号し、デジタルデータ列に変換して、MOST コントローラ 20 a の送受信処理部 21 a へ出力する。受信処理部 15 a が行うフィルタリング処理は、例えばローloffフィルタで行われる。このローloffフィルタは、ADC 13 a から出力されるデジタル信号のノイズ除去を行う波形整形用の FIR フィルタである。上述した送信側のローloffフィルタと合わせ、符号間干渉のないローloff特性を実現する。そして、受信処理部 15 a は、クロック再生部 14 a で検出したデータシンボルタイミングに基づいて、ローloffフィルタから出力された受信シンボル値と前シンボル値との差分値を演算する。このように、受信したシンボル値を前シンボル値に対する差分値で判定することによって、送信側から受信側のデータ伝送装置 1 に伝送する際の全体的な電圧変化をキャンセルすることができる。そして、受信処理部 15 a は、後述する初期化処理で設定された判定レベルに基づいて、上記差分値毎にデータ判定を行って、その判定値を逆マッピング処理する。受信処理部 15 a の逆マッピング処理は、クロック再生部 14 a で検出したデータシンボルタイミングに基づいて、上記判定値を用いて送信側のマッピング処理でマッピングする前のデータに復号する。この逆マッピング処理によって、上記判定値がパラレルデータに変換される。そして、受信処理部 15 a は、逆マッピング処理したパラレルデータをシリアルデジタルデータ列に変換して、送受信処理部 21 a へ出力する。

【0049】

クロック再生部 14 a は、ADC 13 a から出力される伝送路 2 から受信した信号のクロック成分を、PLL 16 a に基づいて再生することによって、伝送路 2 のクロック再生を行い、上述した伝送波形の最大あるいは最小振幅ポイントとなるデータシンボルタイミングを検出する。そして、クロック再生部 14 a で再生されたクロックは、受信処理部 15 a のクロックとして用いられる。

【0050】

ここで、マスタのデータ伝送装置 1 a とスレーブのデータ伝送装置 1 b ~ 1 n とが相違する構成について説明する。マスタのデータ伝送装置 1 a に設けられた発振子 40 a は、PLL 16 a、17 a、および 22 a と ADC 13 a との基準周波数を出力している。PLL 16 a は、クロック再生部 14 a および受信処理部 15 a が処理する際に用いられる周波数を出力する。PLL 17 a は、送信処理部 11 a および DAC 12 a が処理する際に用いられる周波数を出力する。そして、PLL 22 a は、送受信処理部 21 a が処理する際に用いられる周波数を出力する。

【0051】

一方、スレーブのデータ伝送装置 1 b ~ 1 n の MOST コントローラ 20 b ~ 20 n は、それらの内部にそれぞれデータ処理部 23 b ~ 23 n を有している。スレーブのデータ伝送装置 1 b ~ 1 n に設けられた発振子 40 b ~ 40 n は、それぞれ受信側に設けられた PLL 16 b ~ 16 n および ADC 13 b ~ 13 n の基準周波数を出力している。そして、送信側に設けられた PLL 17 b ~ 17 n の基準周波数は、それぞれクロック再生部 14 b ~ 14 n から出力される。そして、MOST コントローラ 20 b ~ 20 n に設けられた PLL 22 b ~ 22 n の基準周波数は、データ処理部 23 b ~ 23 n で処理されたクロックが用いられる。なお、データ処理部 23 b ~ 23 n は、それぞれ送受信処理部 21 b ~ 21 n が受信するデジタルデータ列のクロック成分を処理する。スレーブのデータ伝送装置 1 b ~ 1 n の構成は、これら相違する構成以外についてマスタのデータ伝送装置 1 a と同様である。以下、スレーブのデータ伝送装置 1 b ~ 1 n の構成部を説明する場合、マスタのデータ伝送装置 1 a の構成部に付与した参照符号「a」の代わりに、それぞれ「b」~「n」を付して説明を行う。

【0052】

このように構成されるデータ伝送システムでは、機械的な接続を規定するためにプロトコルのリンク層であるMOS Tコントローラ20a~20nおよび物理層である送受信部10a~10nの初期化処理が行われ、その初期化動作の中で各データ伝送装置1a~1nのクロック同期の確立(ロック処理)およびデータ判定の基準となる判定レベルの設定(トレーニング処理)が行われる。以下、図1~図3を参照して、上記データ伝送システムにおける初期化処理を説明する。なお、図2は当該データ伝送システムにおけるマスタのデータ伝送装置1aの初期化処理を示すフローチャートであり、図3は当該データ伝送システムにおけるスレーブのデータ伝送装置1b~1nの初期化処理を示すフローチャートである。

【0053】

まず、図2を参照して、マスタのデータ伝送装置1aの初期化処理について説明する。マスタのデータ伝送装置1aのCPU30aは、電源投入時等にリセットし(ステップS11)、送受信部10aのリセット状態を解除するリセット信号Rを送受信部10aへ出力する(ステップS12)。

【0054】

マスタの送受信部10aは、上記ステップS12でCPU30aから送信されたりセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し(ステップS28)、自身(物理層)の初期化処理を行う(ステップS29~S32)。この初期化処理では、機械的な接続を規定するためにプロトコルの他の物理層である送受信部10b~10nを含めて初期化処理が行われ、送受信部10aの初期化処理においては、スレーブの送受信部10b~10nとの間でクロック同期の確立(ロック処理)およびデータ判定の基準となる判定レベルの設定(トレーニング処理)が行われる。上記ロック処理は、クロック同期開始(ステップS29)からクロック同期完了(ステップS30)までの期間(ロック期間)で行われる。そして、クロック同期が完了した際に、送受信部10aからCPU30aへクロック同期完了フラグI1が出力される。また、CPU30aから送受信部10aへトレーニング開始イネーブル信号TEが出力されることによって、上記トレーニング処理が開始される。上記トレーニング処理は、トレーニング開始(ステップS31)からトレーニング完了(ステップS32)までの期間(トレーニング期間)で行われる。そして、トレーニングが完了した際に、送受信部10aからCPU30aへトレーニング完了フラグI2が出力される。マスタの送受信部10aは、上記ステップS29~S32の初期化処理を完了することによって、他の送受信部10b~10nとデータ通信可能状態となっている(ステップS33)。なお、上記ステップS29~S32における送受信部10aが行う初期化処理の詳細については、後述する。

【0055】

一方、CPU30aは、初期化処理に要する時間を管理するためのタイマをスタートさせ(ステップS13)、送受信部10aから出力されるクロック同期完了フラグI1を待って送受信部10aのロック処理が完了したか否かを判断する(ステップS14)。CPU30aは、クロック同期完了フラグI1が入力されない場合、ロック処理に対して設定されている時間を超えた(タイムアウト)か否かを判断し(ステップS15)、タイムアウトするまで上記ステップS14の処理を繰り返す。そして、CPU30aは、上記タイムアウトする前にクロック同期完了フラグI1が入力された場合、処理を次のステップS16に進める。一方、CPU30aは、クロック同期完了フラグI1が入力されずにタイムアウトした場合、処理を次のステップS19に進める。

【0056】

ステップS16において、CPU30aは、上記トレーニング処理を開始するために送受信部10aへトレーニング開始イネーブル信号TEを出力する。そして、CPU30aは、送受信部10aから出力されるトレーニング完了フラグI2を待って送受信部10aのトレーニング処理が完了したか否かを判断する(ステップS17)。CPU30aは、トレーニング完了フラグI2が入力されない場合、トレーニング処理に対して設定されている時間を超えた(タイムアウト)か否かを判断し(ステップS18)、タイムアウトす

るまで上記ステップS17の処理を繰り返す。そして、CPU30aは、上記タイムアウトする前にトレーニング完了フラグI2が入力された場合、およびトレーニング完了フラグI2が入力されにタイムアウトした場合、共に処理を次のステップS19に進める。

【0057】

ステップS19において、CPU30aは、MOSTコントローラ20aのリセット状態を解除するリセット信号RをMOSTコントローラ20aへ出力する（ステップS19）。そして、CPU30aは、MOSTコントローラ20aに対して初期設定を行う制御信号CLをMOSTコントローラ20aへ出力する（ステップS20）。例えば、CPU30aは、この制御信号CLによって、MOSTコントローラ20aのマスタ／スレーブの選択指示等のデータ伝送システムにおける固定的な初期設定を指示する。

【0058】

MOSTコントローラ20aは、リセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し（ステップS24）、制御信号CLの受信によって自身の初期設定等の初期化処理を行う。なお、MOSTコントローラ20aが有するPLL22aは、発振子40aから出力される周波数を基準周波数として動作する。

【0059】

MOSTコントローラ20aは、上記ステップS25で開始された初期化処理の中で、データ伝送システム全体のネットワーク確立を判断する。例えば、MOSTコントローラ20a（リンク層）は、データ伝送システムの送受信部10a（物理層）を介してネットワーク確立確認信号を送出し、その信号を他のデータ伝送装置1b～1nおよび送受信部10aを介してMOSTコントローラ20aが所定回数受信することによって、ネットワークが確立されたことを判断する。このとき、データ伝送システムの送受信部10a～10nは、既にデータ通信可能な状態であるため、即時にネットワークが確立されたことが判断可能となる。そして、MOSTコントローラ20aは、所定のデータフレームにネットワーク確立を示す識別子を付与して、他のスレーブのデータ伝送装置1b～1n全てに対して当該データフレームを送信する。また、MOSTコントローラ20aは、ネットワークが確立された後、自身（リンク層）の初期化処理を終了して、その終了を示す制御信号CLをCPU30aへ出力する（ステップS26）。

【0060】

一方、CPU30aは、MOSTコントローラ20aの初期化処理が終了するのを待っている（ステップS21）。そして、CPU30aは、所定時間内にMOSTコントローラ20aの初期化処理が終了しないとき（例えば、物理層の初期化処理が正常に完了していないとき）、ネットワークの異常処理を行って（ステップS22）、処理を上記ステップS11に戻す。一方、CPU30aは、その終了を示す制御信号CLを受信した場合、当該初期化処理の終了を判断する。そして、CPU30aは、MOSTコントローラ20aにデータ通信の開始を指示する制御信号CLを出力する（ステップS23）。MOSTコントローラ20aは、データ通信の開始を指示する制御信号CLを受信して、他のデータ伝送装置1とのデータ通信を開始し（ステップS27）、マスタのデータ伝送装置1aの初期化処理が終了する。

【0061】

次に、図3を参照して、スレーブのデータ伝送装置1b～1nの初期化処理について説明する。スレーブのデータ伝送装置1b～1nのCPU30b～30nは、それぞれ電源投入時等にリセットし（ステップS41）、それぞれ送受信部10b～10nのリセット状態を解除するリセット信号Rを送受信部10b～10nへ出力する（ステップS42）。

【0062】

スレーブの送受信部10b～10nは、上記ステップS42でCPU30b～30nから送信されたりセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し（ステップS55）、自身（物理層）の初期化処理を行う（ステップS56～S59）。この初期化処理もマスタの送受信部10aと同様に、他の送受信部との間でクロック同期の確立（ロック

処理) およびデータ判定の基準となる判定レベルの設定(トレーニング処理)が行われる。上記ロック処理は、クロック同期開始(ステップS56)からクロック同期完了(ステップS57)までの期間(ロック期間)で行われる。上記トレーニング処理は、トレーニング開始(ステップS58)からトレーニング完了(ステップS59)までの期間(トレーニング期間)で行われる。そして、トレーニングが完了した際に、送受信部10b~10nからCPU30b~30nへそれぞれトレーニング完了フラグI2が出力される。スレーブの送受信部10b~10nは、上記ステップS56~S59の初期化処理を完了することによって、他の送受信部とデータ通信可能状態となっている(ステップS60)。なお、上記ステップS56~S59における送受信部10b~10nが行う初期化処理の詳細については、後述する。

【0063】

一方、CPU30b~30nは、それぞれ初期化処理に要する時間を管理するためのタイマをスタートさせる(ステップS43)。そして、CPU30b~30nは、それぞれ送受信部10b~10nから出力されるトレーニング完了フラグI2を待って送受信部10b~10nのトレーニング処理が完了したか否かを判断する(ステップS44)。CPU30b~30nは、トレーニング完了フラグI2が入力されない場合、それぞれトレーニング処理に対して設定されている時間を超えた(タイムアウト)か否かを判断し(ステップS45)、タイムアウトするまで上記ステップS44の処理を繰り返す。そして、CPU30b~30nは、上記タイムアウトする前にトレーニング完了フラグI2が入力された場合、およびトレーニング完了フラグI2が入力されずにタイムアウトした場合、それぞれ共に処理を次のステップS46に進める。

【0064】

ステップS46において、CPU30b~30nは、それぞれMOSTコントローラ20b~20nのリセット状態を解除するリセット信号RをMOSTコントローラ20b~20nへ出力する(ステップS46)。そして、CPU30b~30nは、それぞれMOSTコントローラ20b~20nに対して初期設定を行う制御信号CLをMOSTコントローラ20b~20nへ出力する(ステップS47)。例えば、CPU30b~30nは、この制御信号CLによって、MOSTコントローラ20b~20nのマスタ/スレーブの選択指示等のデータ伝送システムにおける固定的な初期設定を指示する。

【0065】

MOSTコントローラ20b~20nは、それぞれリセット信号Rの受信によって自身のリセット状態を解除し(ステップS51)、制御信号CLの受信によって自身の初期設定等の初期化処理を行う。

【0066】

MOSTコントローラ20b~20nは、それぞれ上記ステップS51で開始された初期化処理の中で、データ伝送システム全体のネットワーク確立を判断する。例えば、MOSTコントローラ20b~20nが初期化処理中に、マスタのデータ伝送装置1aから出力されたネットワーク確立を示す識別子が付与されたデータフレームを受信することによって、ネットワーク確立を判断する。また、MOSTコントローラ20b~20nに設けられたPLL22b~22nの基準周波数は、それぞれ送受信処理部21b~21nで受信するデジタルデータ列を、データ処理部23b~23nがそれぞれ処理したクロック成分を用いる。そして、MOSTコントローラ20b~20nは、ネットワークが確立された後、それぞれ自身(リンク層)の初期化処理を終了して、その終了を示す制御信号CLをCPU30b~30nへ出力する(ステップS56)。

【0067】

一方、CPU30b~30nは、それぞれMOSTコントローラ20b~20nの初期化処理が終了するのを待っている(ステップS48)。そして、CPU30b~30nは、所定時間内にMOSTコントローラ20b~20nの初期化処理が終了しないとき(例えば、物理層の初期化処理が正常に完了していないとき)、それぞれネットワークの異常処理を行って(ステップS49)、処理を上記ステップS41に戻す。一方、CPU30

b~30nは、その終了を示す制御信号CLを受信した場合、それぞれ当該初期化処理の終了を判断する。そして、CPU30b~30nは、それぞれMOSTコントローラ20b~20nにデータ通信の開始を指示する制御信号CLを出力する（ステップS50）。MOSTコントローラ20b~20nは、それぞれデータ通信の開始を指示する制御信号CLを受信して、他のデータ伝送装置1とのデータ通信を開始し（ステップS54）、スレーブのデータ伝送装置1b~1nの初期化処理が終了する。

【0068】

次に、図4を参照して、上記ステップS29~S32およびS56~S59で行われる送受信部10a~10nの初期化処理について説明する。なお、図4は、上記ステップS29~S32で行われるマスタの送受信部10aにおける初期化処理のサブルーチンに、上記ステップS56~S59で行われるスレーブの送受信部10b~10nにおける初期化処理のサブルーチンを併記したフローチャートである。なお、データ伝送システムに接続されたデータ伝送装置1a~1nは、上記ステップS11およびS41の電源ONと連動してそれぞれ電源ONされており、それぞれの送受信部10a~10nは、CPU30a~30nからそれぞれ出力されるリセット信号Rによって、リセット状態が解除されている。

【0069】

まず、マスタの送受信部10aは、自装置の発振子40aを基準周波数としたPLL17aからの出力周波数に基づいて、ロック信号LSを伝送路2に送信する（ステップS291）。例えば、ロック信号LSは、マスタのデータ伝送装置1aが有するPLL17aのクロック周波数に基づいた正弦波信号である。

【0070】

一方、スレーブの送受信部10bは、伝送路2からロック信号LSの受信を待っている（ステップS561）。そして、マスタの送受信部10aから伝送路2を介して送信されたロック信号LSを受信した場合、スレーブの送受信部10bは、自装置のクロック再生部14bによってクロック再生を行って、受信PLLを設定する（ステップS562）。そして、スレーブの送受信部10bは、再生されたクロックをリファレンスクロックとしてPLL17bへ入力を行い、PLL17bの再生クロックに基づいてロック信号LSを伝送路2に送信する（ステップS571）。他のスレーブの送受信部10c~10nについても、同様にロック信号LSの受信待ち（ステップS561）を継続しており、それぞれ自装置の上流側のデータ伝送装置から送出されたロック信号LSを受信してクロック再生を行って受信PLLを設定（ステップS562）した後、それぞれPLL17c~17nの再生クロックに基づいて下流側のデータ伝送装置1にロック信号LSを送信する（ステップS571）。

【0071】

マスタの送受信部10aは、伝送路2からロック信号LSの受信を待っている（ステップS292）。そして、上流側に接続されたスレーブの送受信部10nが上記ステップS571を実行することによって、マスタの送受信部10aは、自装置のクロック再生部14aによって上記ロック信号LSのクロック再生を行って受信PLLを設定する（ステップS293）。そして、送受信部10aは、CPU30aへクロック同期完了フラグI1を出力する（ステップS301）。つまり、送受信部10a~10nにおける上記ロック処理は、それぞれCPU30a~30nから出力されるリセット信号Rを入力することによって開始される。そして、送受信部10aにおける上記ロック処理は、上記ステップS293の処理を経てCPU30aへクロック同期完了フラグI1を出力することによって完了する。また、送受信部10b~10nにおける上記ロック処理は、上記ステップS562の処理を経て下流側のデータ伝送装置1にロック信号LSを送信することによって完了する。

【0072】

次に、マスタの送受信部10aには、CPU30aからトレーニング開始イネーブル信号TEが入力する（ステップS311）。そして、送受信部10aは、下流に接続された

スレーブの送受信部 10b との間のデータ判定基準となる判定レベルの設定のためのトレーニング信号 TS を自装置で生成し、伝送路 2 に送信する（ステップ S312）。トレーニング信号 TS は、例えば、最大および最小の振幅レベルが交互に現れるクロック再生用正弦波と、トレーニングパターンヘッダ（例えば、最大あるいは最小の振幅レベルを所定期間継続する）と、各データ伝送装置 1 間で既知のデータパターンであるトレーニングパターンとを含んでいる。トレーニングパターンは、上記 8 値の送信シンボル値が全て含まれ、様々なパターンが現れる PN パターン信号等が用いられる。

【0073】

スレーブの送受信部 10b は、伝送路 2 からトレーニング信号 TS の受信を待っている（ステップ S581）。そして、マスタの送受信部 10a から伝送路 2 を介して送信されたトレーニング信号 TS を受信した場合、スレーブの送受信部 10b は、直ちに下流のデータ伝送装置 1c との間のトレーニング信号 TS を生成し、伝送路 2 に送信する（ステップ S582）。そして、送受信部 10b は、自装置の受信処理部 15b において、送受信部 10a から受信したトレーニング信号 TS を用いて、上記シンボル値毎の送信レベルの閾値判定するための判定レベルの設定をそれぞれ行い、当該判定レベルおよびそれらの判定レベルを境界とした判定値をそれぞれ設定する（ステップ S583）。

【0074】

他のスレーブの送受信部 10c ~ 10n についても、同様にトレーニング信号 TS の受信を待っている（ステップ S581）。そして、それぞれ自装置の上流側のデータ伝送装置 1 から送出されたトレーニング信号 TS を受信した場合、スレーブの送受信部 10c ~ 10n は、直ちに下流側のデータ伝送装置 1 に自装置のトレーニング信号 TS を送信する（ステップ S582）。そして、他のスレーブの送受信部 10c ~ 10n についても、同様にそれぞれ受信処理部 15c ~ 15n において、上流側のデータ伝送装置 1 から受信したトレーニング信号 TS を用いて、上記シンボル値毎の送信レベルの閾値判定するための判定レベルの設定をそれぞれ行い、当該判定レベルおよびそれらの判定レベルを境界とした判定値をそれぞれ設定する（ステップ S583）。

【0075】

マスタの送受信部 10a は、伝送路 2 からトレーニング信号 TS の受信を待っている（ステップ S313）。スレーブの送受信部 10n が上記ステップ S262 を実行することによって、送受信部 10a は、自装置の受信処理部 15a において、送受信部 10n から受信したトレーニング信号 TS を用いて上記シンボル値毎の送信レベルの閾値判定するための判定レベルの設定をそれぞれ行い、当該判定レベルおよびそれらの判定レベルを境界とした判定値をそれぞれ設定する（ステップ S314）。

【0076】

次に、データ伝送システムに接続された全ての送受信部 10a ~ 10n は、それぞれの CPU 30a ~ 30n に対して、トレーニング処理が完了したことを示すトレーニング完了フラグ I2 を出力して、送受信部の初期化処理を終了する（ステップ S321、S591）。なお、このトレーニング完了フラグ I2 を全ての送受信部 10a ~ 10n が連係して出力するために、マスタの送受信部 10a が他の送受信部 10b ~ 10n に対してトレーニング完了フラグ I2 の出力を促す信号を伝送路 2 へ出力してもかまわない。また、それぞれの送受信部 10a ~ 10n が、上記ステップ S314 あるいは S583 における判定値設定処理実行後の所定の時間経過によって、それぞれトレーニング完了フラグ I2 を CPU 30a ~ 30n へ出力してもかまわない。つまり、送受信部 10a における上記トレーニング処理は、CPU 30a から出力されるトレーニング開始イネーブル信号 TE が入力されることによって開始される。また、送受信部 10b ~ 10n におけるトレーニング処理は、上流側のデータ伝送装置 1 からトレーニング信号 TS が出力されることによって開始される。そして、送受信部 10a ~ 10n における上記トレーニング処理は、それぞれ上記ステップ S314 および S583 の処理を経て CPU 30a へトレーニング完了フラグ I2 を出力することによって完了する。

【0077】

次に、図5を参照して、上述したデータ伝送システムの初期化処理において、各データ伝送装置1a～1nが初期化される状態を時系列的に説明する。なお、図5は、上述したデータ伝送システムのリンク層および物理層の初期化処理において、各データ伝送装置1a～1nが初期化される状態を時系列的に示した初期化シーケンス図である。

【0078】

図5において、図8と比較して分かるように、マスタのデータ伝送装置1aの初期化処理では、リンク層(MOSTコントローラ20a)の初期化期間に物理層(送受信部10a～10n)の初期化期間(ロック期間およびトレーニング期間)が含まれていない。つまり、本実施形態のリンク層の初期化処理は、それぞれの物理層の初期化処理が完了した後行われるため、従来の初期化シーケンスよりデータ伝送装置1aにおけるリンク層の初期化期間が短くなっていることが分かる。また、全てのデータ伝送装置1a～1nにおけるリンク層の初期化期間では、それぞれの物理層が互いにデータ通信可能な状態となっている。したがって、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態を想定して設計された初期化プログラム(初期化が不要な物理層を用いることを想定したAPI)を、その前提条件を満たしながらデータ伝送システムに用いることができる。

【0079】

このように、本実施形態のデータ伝送システムにおけるリンク層の初期化処理は、それぞれの物理層の初期化処理が完了した後開始されるため、それぞれのリンク層が互いにデータ通信可能な状態で行われる。したがって、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態を想定して設計された初期化プログラム(初期化が不要な物理層を用いることを想定して提供されるAPI)を、互いに電気通信を行うデータ伝送システムにその前提条件を満たしながら用いることができる。つまり、当該データ伝送システムに上記初期化プログラムを用いることによる不測の不具合を防止しながらデータ通信の初期化処理を行うことができる。また、上記初期化プログラムを当該データ伝送システムに用いる際に、物理層の初期化期間に関する修正が不要であり、開発コストの増大は生じない。また、従来のマスタのデータ伝送装置に設けられていたMOSTコントローラ用の発振子(図6における発振子102a)が不要となるため、データ伝送システムにおける部品コスト面でのメリットが得られる。

【0080】

なお、本実施形態の説明では、データ伝送システムのリンク層としてMOSTで定義されたプロトコルを用いたが、本発明はMOSTで定義されたプロトコルに限定されない。例えば、MOSTで定義されたリンク層以外のカスタムリンク層に対しても同様に本発明を適用することができることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明にかかるデータ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法は、処理部(リンク層)の初期化処理が送受信部(物理層)の初期化処理行われた後開始され、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態であることを想定して設計されたシステムや装置等の用途に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】 本発明の一実施形態に係るデータ伝送システムの構成を示すブロック図

【図2】 図1のデータ伝送システムにおけるマスタのデータ伝送装置1aの初期化処理を示すフローチャート

【図3】 図1のデータ伝送システムにおけるスレーブのデータ伝送装置1b～1nの初期化処理を示すフローチャート

【図4】 図2のステップS29～S32で行われるマスタの送受信部10aにおける初期化処理のサブルーチンに、図3のステップS56～S59で行われるスレーブの送受信部10b～10nにおける初期化処理のサブルーチンを併記したフローチャート

【図5】図1のデータ伝送システムのリンク層および物理層の初期化处理において、各データ伝送装置1a～1nが初期化される状態を時系列的に示した初期化シーケンス図

【図6】従来のデータ伝送システムの構成を示すブロック図

【図7】図6のデータ伝送システムにおけるマスタのデータ伝送装置100aの初期化处理を示すフローチャート

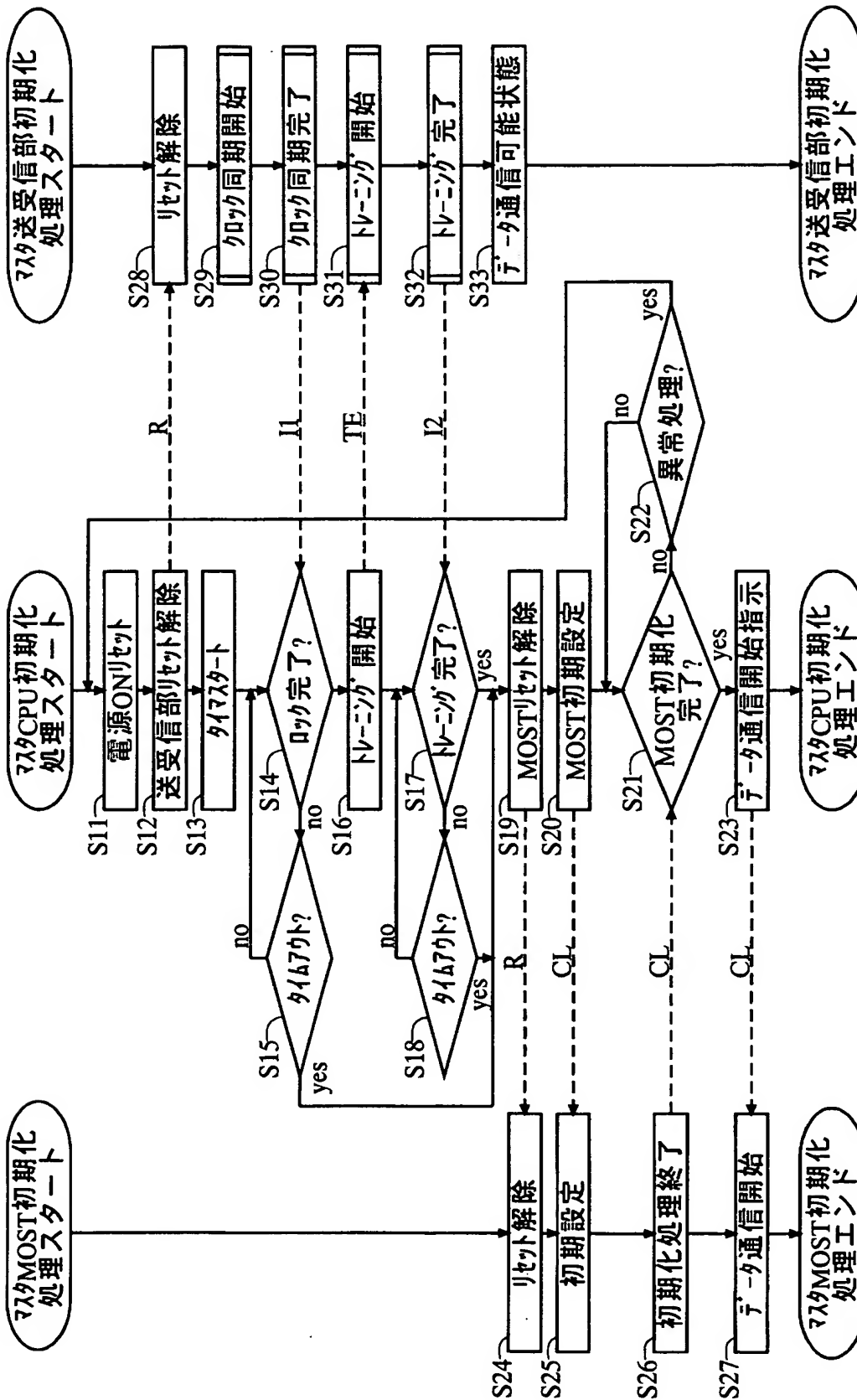
【図8】図6のデータ伝送システムのリンク層および物理層の初期化处理において、各データ伝送装置100a～100nが初期化される状態を時系列的に示した初期化シーケンス図

【符号の説明】

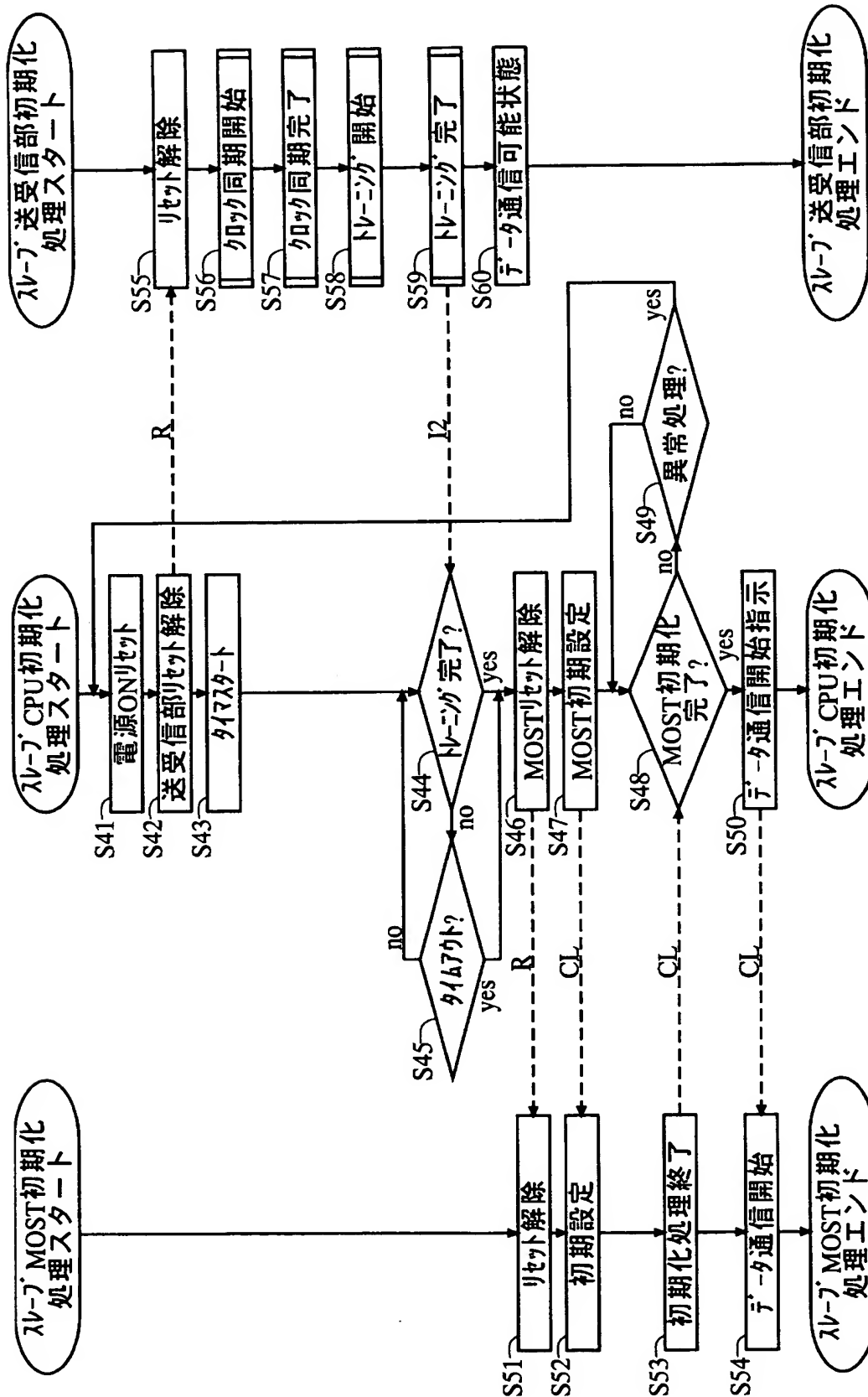
【0083】

- 1…データ伝送装置
- 2…伝送路
- 10…送受信部
- 11…送信処理部
- 12…DAC
- 13…ADC
- 14…クロック再生部
- 15…受信処理部
- 16、17、22…PLL
- 20…MOSTコントローラ
- 21…送受信処理部
- 23…データ処理部
- 30…CPU
- 40…発振子

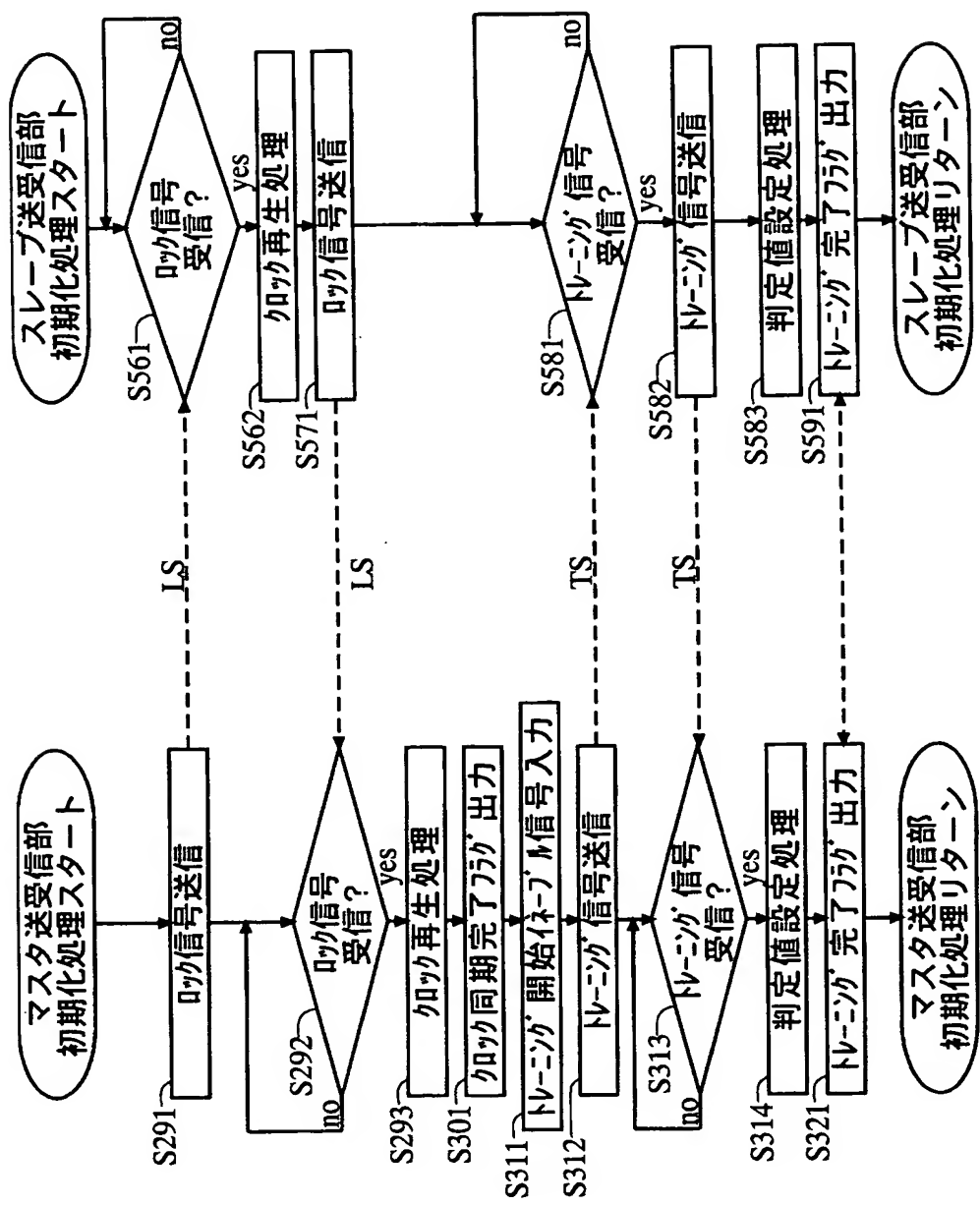
【図 2】



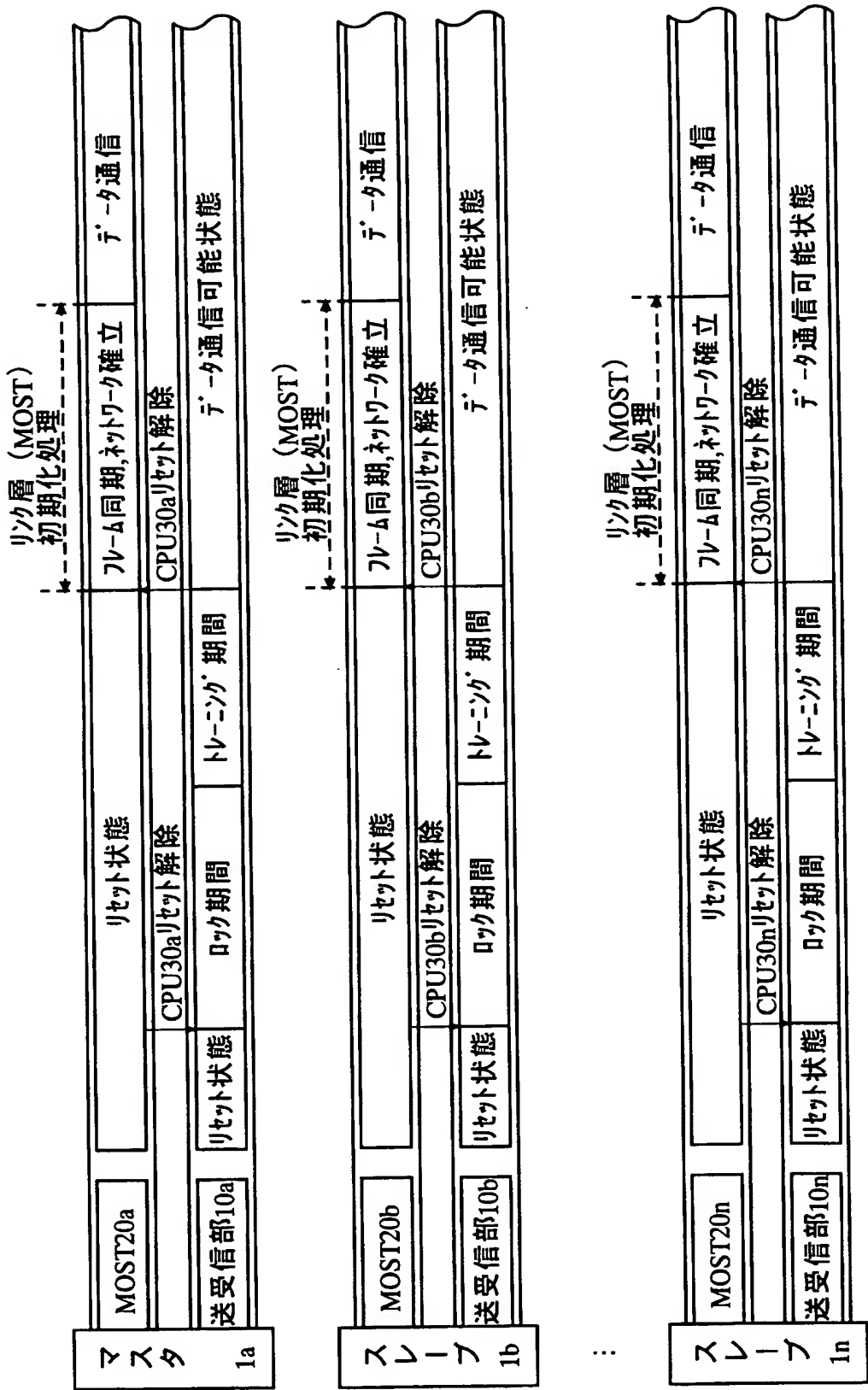
【図3】



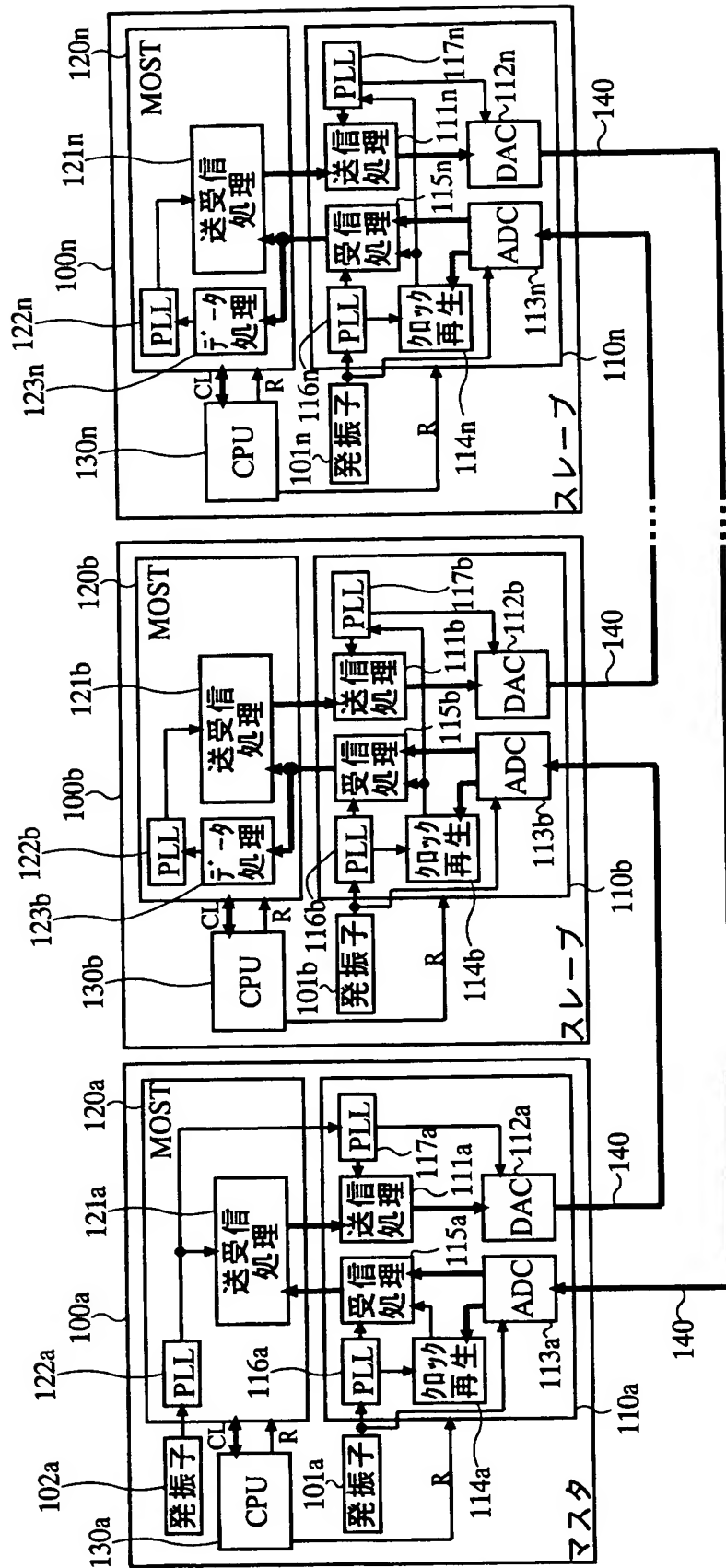
【図 4】



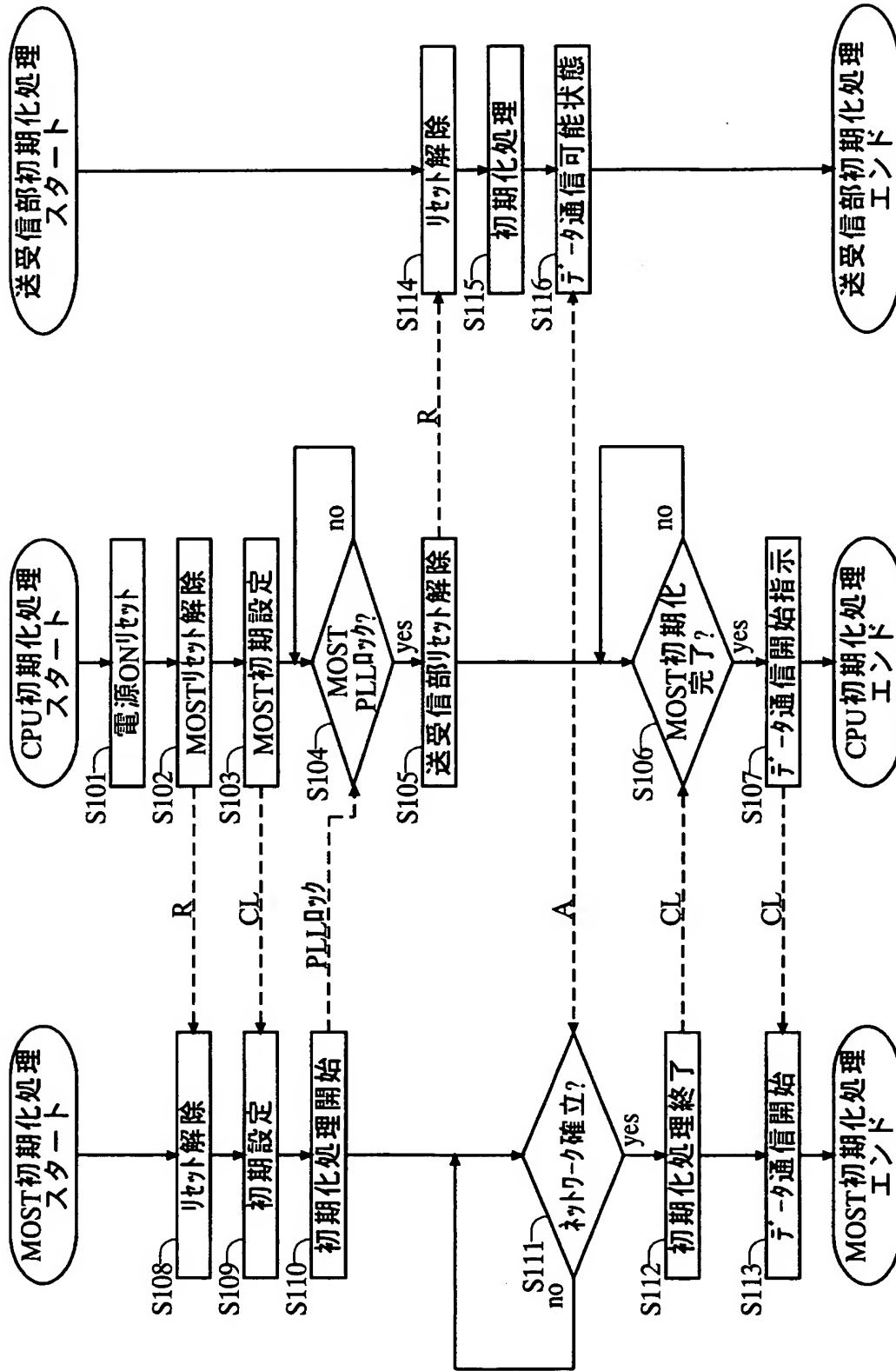
【図 5】



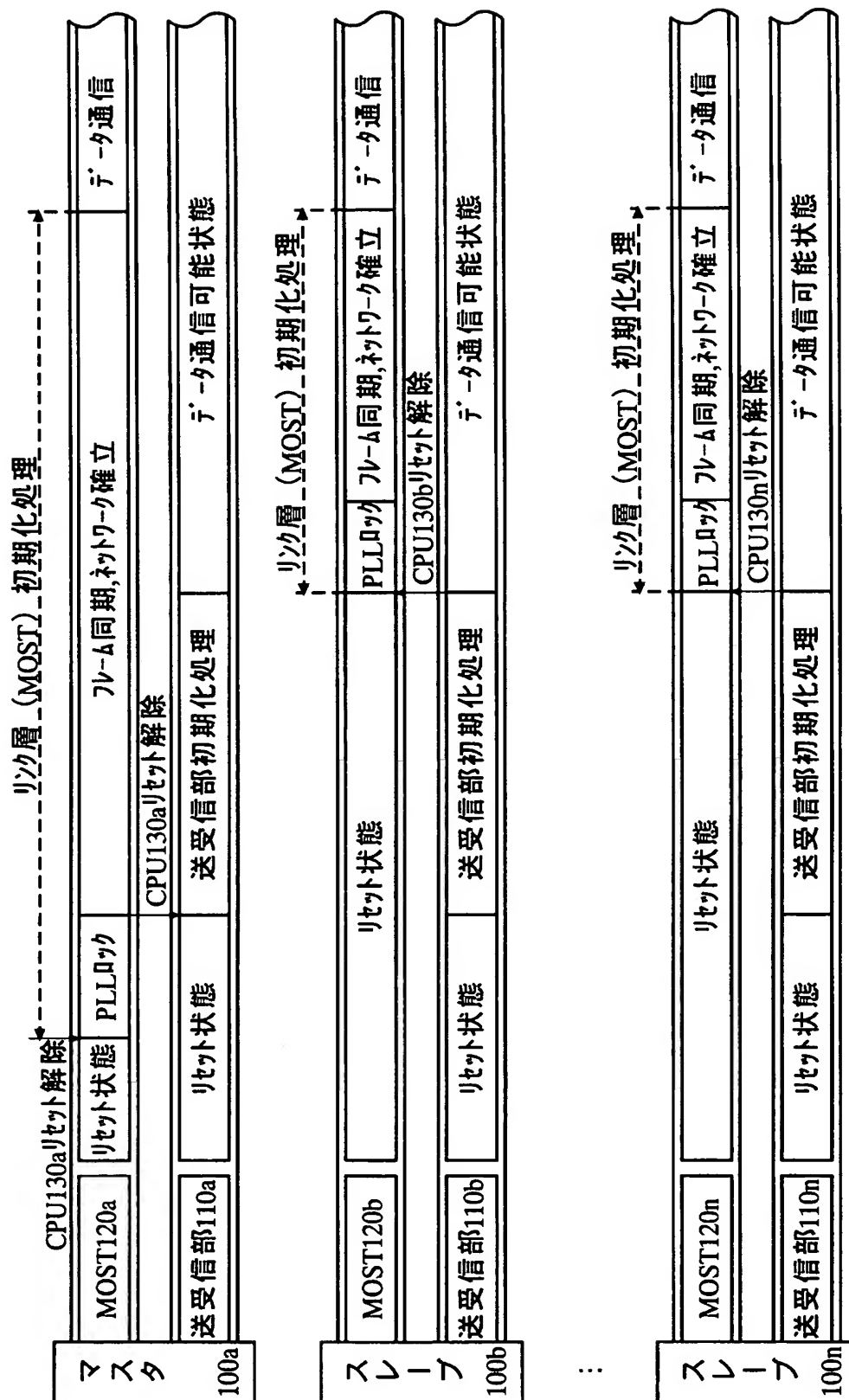
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 リンク層および物理層を初期化して互いに電気通信するとき、開発コストを増大させることなく不測の不具合を防止しながらデータ通信の初期化処理を行うことが可能なデータ伝送装置およびデータ伝送システム、並びにその初期化方法を提供する。

【解決手段】 データ伝送システムにおけるリンク層の初期化処理は、それぞれの物理層の初期化処理が完了した後開始されるため、それぞれのリンク層が互いにデータ通信可能な状態で行われる。したがって、リンク層の初期化期間において物理層が通信可能な状態であることを想定して設計された初期化プログラム（初期化が不要な物理層を用いることを想定して提供されるAPI）を、互いに電気通信を行うデータ伝送システムにその前提条件を満たしながら用いることができる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 5 6 6 7 6
受付番号	5 0 3 0 1 7 2 0 9 1 4
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 1 0 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年10月16日

特願 2 0 0 3 - 3 5 6 6 7 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社